

УДК 662.767.2

Крекотень Є. – ст. гр. БМА-18 мі

Вінницький національний технічний університет

ВИДОБУВАННЯ БІОГАЗУ З МІСЦЬ ЗАХОРОНЕННЯ ТПВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент, Березюк О. В.

Krekoten E.

Vinnitsia National Technical University

MINING BIOGAS FROM MSW LANDFILL

Supervisor: Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Bereziuk O. V.

Ключові слова: тверді побутові відходи, біогаз, паливо.

Keywords: municipal solid waste, biogas, fuel.

Як суміш органічних речовин різного походження тверді побутові відходи (ТПВ) є нетрадиційним висококалорійним паливом, що не поступаються за енергетичними показниками традиційному бурому вугіллю. Паливо, що отримується із звичайного сміття, буває: газоподібне (біогаз, який містить метан); тверде; рідке.

У даний час в різних країнах створюються сміттєпереробні заводи, обладнані спеціальними сховищами, облаштованими для правильного зберігання ТПВ з метою отримання з них біогазу. Однак, низькокалорійне газоподібне паливо погано піддається транспортуванню, і тому воно, використовується безпосередньо на місці його видобутку для виробництва теплової та електричної енергії.

Одним з основних способів видалення ТПВ у всьому світі залишається їх захоронення у приповерхневому геологічному середовищі. В цих умовах відходи піддаються інтенсивному біохімічному розкладанню з утворенням звалищного газу (біогазу) [1-5]. До основних компонентів біогазу відносять не тільки парникові гази (метан та діоксид вуглецю), але і такі токсичні сполуки як оксид вуглецю, оксиди азоту, сірководень, діоксид сірки [6].

В результаті анаеробного розкладання органічної фракції відходів із загальної кількості метану, який щорічно надходить в атмосферу, 40...70 % утворюється в результаті антропогенної діяльності, причому 20 % з них припадають на об'єкти захоронення ТПВ. Підраховано, що з однієї тонни ТПВ утворюється близько 200 м³ біогазу. При цьому перші 15...20 років при розкладанні однієї тонни ТПВ виділяється до 7,5 м³ біогазу на рік. Надалі інтенсивність виділення біогазу різко скорочується.

В залежності від вмісту метану біогаз має питому теплоту згоряння в межах 3600...4800 ккал/м³, що відповідає 50 % теплоти згоряння природного газу. У середньому теплота згоряння біогазу становить 4200 ккал/м³. По теплоті згоряння 1 м³ біогазу еквівалентний: 0,8 м³ природного газу, 0,7 кг мазуту або 1,5 кг дров.

Біогаз є однією з причин спалаху ТПВ на полігонах і звалищах. При вмісті в повітрі від 5 до 15 % метану і 12 % кисню утворюється вибухонебезпечна суміш. Контролювати ж концентрацію метану та інших компонентів біогазу можна за допомогою газоаналізатора, який детально розглянутий та описаний у роботі [7].

Спалювання відходів вимагає дорогих систем очищення, тому більш широко поширене у всьому світі полігонне захоронення ТПВ [8]. Хоча для енергетики розвинених країн використання біогазу не має вирішального значення, але нехтувати цим джерелом не слід як з екологічних, так і з економічних міркувань, що підтверджується досвідом багатьох держав.

Всього у світі на даний час використовується або розробляється близько 60 різновидів біогазових технологій. Середній час експлуатації однієї свердловини становить 15 років, орієнтовний термін окупності проекту становить 4...5 років.

Біогаз виникає внаслідок розкладання органічної субстанції бактеріями [9, 10]. Різні групи бактерій розкладають органічні субстрати, які складаються переважно з води, білка, жиру, вуглеводів і мінеральних речовин на їх первинні складові – вуглекислий газ, мінерали і воду. Як продукт обміну речовин при цьому утворюється суміш газів, яка отримала назву біогаз. Горючий метан (CH_4) становить від 5 до 85% та є основною складовою біогазу, а отже і основним енергетичним компонентом.

Енергоємність біогазу безпосередньо залежить від концентрації в ньому метану. Метан безбарвний, нетоксичний газ, він легше за повітря, не має запаху. При спалюванні метану утворюється двоокис вуглецю та водяна пара. При вмісті понад 60 % метану біогаз вважається дуже цінним паливом.

Отже, видобування біогазу в місцях захоронення ТПВ дозволяє досягнути збільшення паливно-енергетичного потенціалу та енергетичної незалежності України.

Література

1. Шеина О. А. Биохимия процесса производства биогаза как альтернативного источника энергии / О. А. Шеина, В. А. Сысоев // Вестник ТГУ. – 2009. – Т. 14, Вып. 1. – С. 73-76.
2. Березюк О. В. Моделювання ефективності видобування звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник ВПП. – 2013. – № 6. – С. 21-24.
3. Березюк О. В. Виявлення параметрів впливу на питомий об'єм видобування звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник ВПП. – 2012. – № 3. – С. 20-23.
4. Березюк О. В. Розробка математичної моделі прогнозування питомого потенціалу звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник ВПП. – 2013. – № 2. – С. 39-42.
5. Березюк О. В. Моделювання поширеності способів утилізації звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник ВПП. – 2014. – № 5. – С. 65-68.
6. Березюк О. В. Моделирование состава биогаза при анаэробном разложении твердых бытовых отходов / О. В. Березюк // Автоматизированные технологии и производства. – 2015. – № 4 (10). – С. 44-47.
7. Крекотень Є. Г. Вимірювач концентрації вибухонебезпечних газів у повітрі / Є. Г. Крекотень, О. В. Березюк // Пожежна та техногенна безпека : наука і практика : матеріали Всеукр. наук-практ. конф. курсан. і студ., 15-16 травня 2018 р. – Черкаси, 2018. – С. 162-163.
8. Березюк О. В. Визначення параметрів впливу на шляхи поведінки з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – 2011. – № 2 (10). – С. 64-66.
9. Березюк О. В. Побудова моделей залежності концентрацій сапрофітних бактерій у ґрунті від відстані до полігону захоронення твердих побутових відходів / О. В. Березюк, Л. Л. Березюк // Вісник ВПП. – 2017. – № 1. – С. 36-39.
10. Березюк О. В. Порівняння динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час компостування / О. В. Березюк, Л. Л. Березюк // Матеріали V Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Техногенно-екологічна безпека України : стан та перспективи розвитку», м. Ірпінь, 10-20 листопада 2015 р. – Ірпінь : НУДПСУ, 2015. – С. 218-220.